

# PRODUCTION OF GETTERING WAFER HAVING LAMINATION DEFECT GENERATING NUCLEI AND SILICON WAFER PRODUCED BY THE METHOD

Patent Number: JP5155700

Publication date: 1993-06-22

Inventor(s): IKARI ATSUSHI; others: 01

Applicant(s): NIPPON STEEL CORP

Requested Patent:  JP5155700

Application Number: JP19910320787 19911204

Priority Number(s):

IPC Classification: C30B33/02; C30B29/06; H01L21/322

EC Classification:

Equivalents:

## Abstract

**PURPOSE:** To provide the process for production of the gettering wafer having lamination defect generating nuclei and the silicon wafer produced by the method.

**CONSTITUTION:** The silicon single crystal produced by a Czochralski method is held for  $\geq 5$  minutes at  $\geq 1250$  deg.C and  $\leq 1420$  deg.C in an inert atmosphere or oxidative atmosphere and is cooled at  $\geq -1$  deg.C/min to  $\leq -1000$  deg.C/min cooling rate down to  $\leq 1000$  deg.C. The high-density lamination defect generating nuclei are formed within the silicon crystal and the objective silicon wafer having excellent gettering power is produced.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-155700

(43)公開日 平成5年(1993)6月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
C 30 B 33/02		7821-4G		
29/06	5 0 1 Z	7821-4G		
H 01 L 21/322	Y	8617-4M		

審査請求 未請求 請求項の数2(全3頁)

(21)出願番号 特願平3-320787

(22)出願日 平成3年(1991)12月4日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 碇 敦

神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社先端技術研究所内

(72)発明者 芳賀 博世

神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社先端技術研究所内

(74)代理人 弁理士 大関 和夫

(54)【発明の名称】 積層欠陥発生核を有するゲッタリングウエハの製造方法および同方法により製造されたシリコンウエハ

(57)【要約】

【目的】 本発明は、積層欠陥発生核を有するゲッタリングウエハの製造方法および同方法により製造したシリコンウエハを提供することを目的とする。

【構成】 チョクラルスキー法により製造されたシリコン単結晶を、不活性雰囲気または酸化性雰囲気で1250℃以上1420℃以下の温度で5分以上保持し、-1℃/分以上-1000℃/分以下の冷却速度で1000℃以下まで冷却する。

【効果】 上記の熱処理により、シリコン結晶内部に高密度の積層欠陥発生核が生成され、ゲッタリング能に優れたシリコンウエハを製造することが可能になる。

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 チョクラルスキー法によるシリコン単結晶引き上げ後、不活性雰囲気または酸化性雰囲気で1250℃以上1420℃以下の温度から、-1℃/分以上-1000℃/分以下の冷却速度で冷却することを特徴とするウエハ内部に積層欠陥発生核を有するゲッタリングウエハの製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の方法により製造されたシリコンウエハ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シリコンウエハの内部の欠陥に重金属の汚染物質を捕獲（以下ゲッタリングと呼ぶ）させることにより、半導体デバイス製造工程の歩留りを上げることが可能なゲッタリングウエハの製造方法および同方法により製造されたシリコンウエハに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、半導体デバイスの高集積化にともない製造工程での重金属の汚染による動作不良が大きな問題となっている。このためウエハの裏面あるいは内部に故意に結晶欠陥を作り、その欠陥に重金属の汚染物質をゲッタリングする技術が広く使われるようになってきた。この目的のための欠陥の一つとしてとして積層欠陥が用いられる。積層欠陥は、その発生核に酸化等の熱処理を行うことにより発生するが、従来積層欠陥の発生核は結晶作製時に作るか、あるいはウエハにスライス後、サンドblastなどのダメージにより裏面に作ることしかできなかった。裏面に作られた積層欠陥はウエハの内部に作られた欠陥に比べ、ウエハ表面にあるデバイス作製領域から離れているため、この領域でのゲッタリング能力が劣り、さらに裏面のサンドblastによるダメージは半導体デバイスプロセスに有害なパーティクルを発生させる原因にもなる。一方、結晶作製時に作られる発生核による積層欠陥は、ウエハの内部に発生するためゲッタリング能力が優れているものの、結晶作製時の核発生条件が明確でなく、高密度の積層欠陥発生核を安定して製造することは困難である。

【0003】 このような問題点のため、積層欠陥を用いたゲッタリング技術としては能力の劣る裏面のダメージによる発生核を用いた積層欠陥しか使われていない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述のごとくゲッタリングに積層欠陥を用いる場合、従来法ではウエハ裏面の積層欠陥しか用いることができないという問題点があつたが、本発明は結晶作製後にウエハ内部に高密度の積層欠陥の発生核を作ることにより、この問題点を解決し、ゲッタリング能力の優れたウエハを提供することを目的とするものである。

## 【0005】

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明はシリコン単結晶に熱処理を施すことによって結晶内部に積層欠陥発生核を作り、ゲッタリング能力の向上を図るもので、その要旨とするところは、チョクラルスキー法によるシリコン単結晶引き上げ後、不活性雰囲気または酸化性雰囲気で1250℃以上1420℃以下の温度から、-1℃/分以上-1000℃/分以下の冷却速度で冷却することを特徴とするウエハ内部に積層欠陥発生核を有するゲッタリングウエハの製造方法にある。

【0007】 保持時間は5分以上必要であり、それ未満であると結晶作製時にできた酸素析出物が完全に溶解しないため、積層欠陥発生核の生成が結晶の引き上げ作成条件に依存するようになり、核生成が不安定になる。冷却速度は-1℃/分～-1000℃/分の範囲が積層欠陥発生核の発生が最も多く、この範囲外ではゲッタリングに必要な密度の積層欠陥発生核が得られない。冷却開始温度が1350℃以上の場合は、冷却速度が-100℃/分より大きい場合でも積層欠陥発生核が発生するが、冷却が早すぎると結晶にスリップ転位が入り、デバイス製造時に支障をきたす。また、このスリップ転位発生を避けるために、冷却開始直後は-1℃/分から-10℃/分の遅い冷却速度で冷却を行い、スリップ転位の発生しにくい1300℃以下から-10℃/分以上の早い冷却速度で冷却を行い、高密度の積層欠陥発生核を得ることも可能である。

【0008】 冷却は、1000℃以下まで行えばよく、そのまま室温まで冷却するのが望ましい。1000℃以下まで冷却しない場合には、冷却時に発生した積層欠陥発生核が再び壊れてしまい、高密度の積層欠陥発生核を得ることはできない。熱処理時の結晶の形状はウエハでもよいが、ウエハをスライスする前のインゴットのまま熱処理を行い、その後スライスしてウエハにすることも可能である。

【0009】 このようにして作られた積層欠陥発生核から積層欠陥を成長させる処理としては、通常使われている900～1100℃での酸化雰囲気での熱処理が適している。また本発明の熱処理を行ったウエハは1050～1200℃の窒素雰囲気での熱処理によつても積層欠陥を発生させることができる。デバイス製造プロセスに上記の積層欠陥発生核を作ったウエハを用いる場合、この積層欠陥を成長させる熱処理を行つてからプロセスに